

PICTURE PROCESSOR, PICTURE PROCESSING METHOD, AND STORAGE MEDIUM STORING THE SAME METHOD

⑤

Patent Number: JP10320566
Publication date: 1998-12-04
Inventor(s): MATSUGI MASAKAZU; HATANAKA
Applicant(s): CANON INC
Requested Patent: ☐ JP10320566
Application JP19970142955 19970519
Priority Number(s):
IPC Classification: G06T9/20
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To extract with high accuracy a specific picture area both from a main picture that includes a specific picture area to be extracted and from a sub-picture that does not include the specific picture area to be extracted.

SOLUTION: For each picture, an edge intensity extract means 4 executes an edge extract processing, extracts differential edge data by doing a threshold processing of differential intensity of each edge data for main and sub-pictures extracted by this processing, executes an outline extract processing of the extracted differential edge data and estimates a main extracted area in the main picture from the extracted outline with main extract area estimation means 10, while an initial area extract means 11 executes a threshold processing or the like for differences of pixel values and the like for each pixel of the main and sub-pictures and an extract area decision means 12 merges the main extracted area and the initial area and executes an extracted area decision processing for extracting the precise object area.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

You looked for the following: (jp19970142955)<PR>

3 matching documents were found.

To see further result lists select a number from the JumpBar above.

Click on any of the Patent Numbers below to see the details of the patent

Basket	Patent Number	Title
<input type="checkbox"/>	US2002164074	Method of extracting image from input image using reference image
<input type="checkbox"/>	US6453069	Method of extracting image from input image using reference image
<input type="checkbox"/>	JP10320566	PICTURE PROCESSOR, PICTURE PROCESSING METHOD, AND STORAGE MEDIUM STORING THE SAME METHOD

To refine your search, click on the icon in the menu bar
Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-320566

(43) 公開日 平成10年(1998)12月4日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 6 T 9/20

識別記号

F I

G 0 6 F 15/70

3 3 5 Z

審査請求 未請求 請求項の数29 F D (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願平9-142955

(22) 出願日 平成9年(1997)5月19日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 真継 優和

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(72) 発明者 畑中 耕治

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

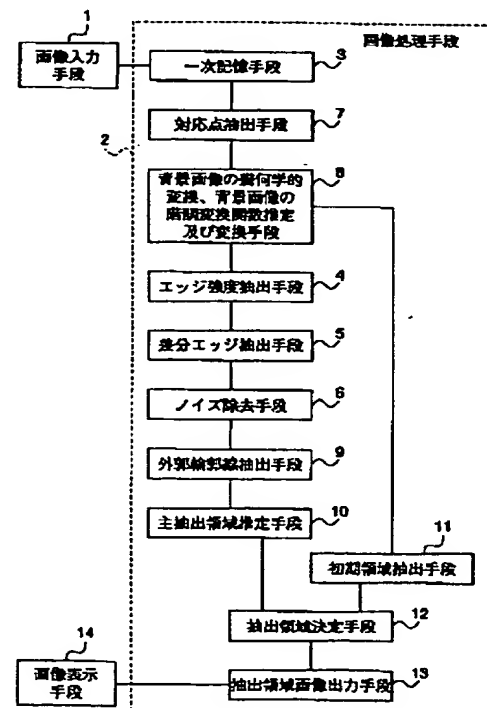
(74) 代理人 弁理士 渡部 敏彦

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法及びその方法を記憶した記憶媒体

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 抽出すべき特定の画像領域を含む主画像及び抽出すべき特定の画像領域を含まない副画像から特定の画像領域を高精度で抽出する。

【解決手段】 各画像についてエッジ強度抽出手段4でエッジ抽出処理を行い、この処理により抽出された主画像及び副画像の各エッジデータの差分強度の閾値処理を行って差分エッジデータを抽出し、抽出された差分エッジデータの外郭輪郭線抽出処理を行い、抽出された外郭輪郭線から主画像中の主抽出領域を主抽出領域推定手段10で推定し、一方で初期領域抽出手段11が主画像及び副画像の各画素についての画素値等の差異について閾値処理等を実施し初期領域の抽出を行い、抽出領域決定手段12が前述した主抽出領域と初期領域とを統合して正確な対象領域を抽出する抽出領域決定処理を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 抽出すべき特定の画像領域を含む主画像と抽出すべき特定の画像領域を含まない副画像とからなる複数の画像を入力する画像入力手段と、前記複数の画像の各エッジ分布を抽出するエッジ分布抽出手段と、前記複数のエッジ分布の差異に基づいて前記主画像中の主抽出領域を推定する主抽出領域推定手段と、前記主抽出領域及び前記複数の画像に基づいて前記特定の画像領域の抽出又は追跡を行う領域特定手段とを備えていることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 抽出すべき特定の画像領域を含む主画像と抽出すべき特定の画像領域を含まない副画像とからなる複数の画像を入力する画像入力手段と、前記複数の画像の各エッジ分布を抽出するエッジ分布抽出手段と、前記複数のエッジ分布の差分データを抽出する差分エッジ画像抽出手段と、前記差分データの外郭を追跡して外郭輪郭線を得る外郭輪郭線抽出手段と、前記外郭輪郭線に基づいて前記主画像中の主抽出領域を推定する主抽出領域推定手段と、前記主抽出領域及び前記複数の画像に基づいて前記特定の画像領域の抽出又は追跡を行う領域特定手段とを備えていることを特徴とする画像処理装置。

【請求項3】 前記外郭輪郭線抽出手段が前記差分データの欠損を検出する欠損検出手段と、前記欠損を連結する連結手段とを備えていることを特徴とする請求項2記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記外郭輪郭線抽出手段が前記差分データの最上位側、最下位側、最左位側、及び最右位側に位置する複数の外郭輪郭線を抽出し、前記主抽出領域推定手段が前記外郭輪郭線について得られる複数の外側領域の論理演算に基づいて前記主抽出領域を推定することを特徴とする請求項2又は3記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記領域特定手段が前記主画像と前記副画像との差分データに閾値処理を施して得られる初期領域と前記主抽出領域とに基づいて特定の画像領域の抽出又は追跡を行うことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記領域特定手段が前記主抽出領域内において前記初期領域を核として前記初期領域の近傍領域との類似度の閾値処理に基づき領域成長させることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記領域特定手段が前記主画像と前記副画像との差分データから前記特定の画像領域の穴領域を判定する穴判定手段と、前記初期領域から前記穴領域を除いた領域を抽出する非穴領域抽出手段とを備えていることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項記載の画像処理装置。

【請求項8】 前記抽出すべき特定の画像領域の形状の概略情報を入力する概略形状情報入力手段を備えていることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項記載の

画像処理装置。

【請求項9】 前記主画像と前記副画像とが異なる時刻に撮影された複数の画像であることを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項記載の画像処理装置。

【請求項10】 前記主画像が動画像であり、前記副画像が静止画像であることを特徴とする請求項1乃至9のいずれか1項記載の画像処理装置。

【請求項11】 抽出すべき特定の画像領域を含む主画像と抽出すべき特定の画像領域を含まない副画像とからなる複数の画像を入力する画像入力工程と、前記複数の画像の各エッジ分布を抽出するエッジ分布抽出工程と、前記複数のエッジ分布の差異に基づいて前記主画像中の主抽出領域を推定する主抽出領域推定工程と、前記主抽出領域及び前記複数の画像に基づいて前記特定の画像領域の抽出又は追跡を行う領域特定工程とを含むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項12】 抽出すべき特定の画像領域を含む主画像と抽出すべき特定の画像領域を含まない副画像とからなる複数の画像を入力する画像入力工程と、前記複数の画像の各エッジ分布を抽出するエッジ分布抽出工程と、前記複数のエッジ分布の差分データを抽出する差分エッジ画像抽出工程と、前記差分データの外郭を追跡して外郭輪郭線を得る外郭輪郭線抽出工程と、前記外郭輪郭線に基づいて前記主画像中の主抽出領域を推定する主抽出領域推定工程と、前記主抽出領域及び前記複数の画像に基づいて前記特定の画像領域の抽出又は追跡を行う領域特定工程とを含むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項13】 前記外郭輪郭線抽出工程が前記差分データの欠損を検出する欠損検出工程と、前記欠損を連結する連結工程とを含むことを特徴とする請求項12記載の画像処理方法。

【請求項14】 前記外郭輪郭線抽出工程で前記差分データの最上位側、最下位側、最左位側、及び最右位側に位置する複数の外郭輪郭線を抽出し、前記主抽出領域推定工程で前記外郭輪郭線について得られる複数の外側領域の論理演算に基づいて前記主抽出領域を推定することを特徴とする請求項12又は13記載の画像処理方法。

【請求項15】 前記主画像と前記副画像との差分データに閾値処理を施して得られる初期領域と前記主抽出領域とに基づいて前記領域特定工程で特定の画像領域の抽出又は追跡を行うことを特徴とする請求項11乃至14のいずれか1項記載の画像処理方法。

【請求項16】 前記主抽出領域内において前記初期領域を核として前記初期領域の近傍領域との類似度の閾値処理に基づき前記領域特定工程で領域成長させることを特徴とする請求項11乃至14のいずれか1項記載の画像処理方法。

【請求項17】 前記領域特定工程が前記主画像と前記副画像との差分データから前記特定の画像領域の穴領域を判定する穴判定工程と、前記初期領域から前記穴領域

を除いた領域を抽出する非穴領域抽出工程とを含むことを特徴とする請求項 11 乃至 16 のいずれか 1 項記載の画像処理方法。

【請求項 18】 前記抽出すべき特定の画像領域の形状の概略情報を入力する概略形状情報入力工程を含むことを特徴とする請求項 11 乃至 17 のいずれか 1 項記載の画像処理方法。

【請求項 19】 前記主画像と前記副画像とが異なる時刻に撮影された複数の画像であることを特徴とする請求項 11 乃至 18 のいずれか 1 項記載の画像処理方法。

【請求項 20】 前記主画像が動画像であり、前記副画像が静止画像であることを特徴とする請求項 11 乃至 19 のいずれか 1 項記載の画像処理方法。

【請求項 21】 抽出すべき特定の画像領域を含む主画像と抽出すべき特定の画像領域を含まない副画像とからなる複数の画像を入力する画像入力モジュールと、前記複数の画像の各エッジ分布を抽出するエッジ分布抽出モジュールと、前記複数のエッジ分布の差異に基づいて前記主画像中の主抽出領域を推定する主抽出領域推定モジュールと、前記主抽出領域及び前記複数の画像に基づいて前記特定の画像領域の抽出又は追跡を行う領域特定モジュールとを含むプログラムを記憶したことを特徴とする記憶媒体。

【請求項 22】 抽出すべき特定の画像領域を含む主画像と抽出すべき特定の画像領域を含まない副画像とからなる複数の画像を入力する画像入力モジュールと、前記複数の画像の各エッジ分布を抽出するエッジ分布抽出モジュールと、前記複数のエッジ分布の差分データを抽出する差分エッジ画像抽出モジュールと、前記差分データの外郭を追跡して外郭輪郭線を得る外郭輪郭線抽出モジュールと、前記外郭輪郭線に基づいて前記主画像中の主抽出領域を推定する主抽出領域推定モジュールと、前記主抽出領域及び前記複数の画像に基づいて前記特定の画像領域の抽出又は追跡を行う領域特定モジュールとを含むプログラムを記憶したことを特徴とする記憶媒体。

【請求項 23】 前記外郭輪郭線抽出モジュールが前記差分データの欠損を検出する欠損検出モジュールと、前記欠損を連結する連結モジュールとを含むプログラムを記憶したことを特徴とする請求項 22 記載の記憶媒体。

【請求項 24】 前記外郭輪郭線抽出モジュールで前記差分データの最上位側、最下位側、最左位側、及び最右位側に位置する複数の外郭輪郭線を抽出し、前記主抽出領域推定モジュールで前記外郭輪郭線について得られる複数の外側領域の論理演算に基づいて前記主抽出領域を推定するプログラムを記憶したことを特徴とする請求項 22 又は 23 記載の記憶媒体。

【請求項 25】 前記主画像と前記副画像との差分データに閾値処理を施して得られる初期領域と前記主抽出領域とに基づいて前記領域特定モジュールで特定の画像領域の抽出又は追跡を行うプログラムを記憶したことを特

徴とする請求項 21 乃至 24 のいずれか 1 項記載の記憶媒体。

【請求項 26】 前記主抽出領域内において前記初期領域を核として前記初期領域の近傍領域との類似度の閾値処理に基づき前記領域特定モジュールで領域成長させるプログラムを記憶したことを特徴とする請求項 21 乃至 24 のいずれか 1 項記載の記憶媒体。

【請求項 27】 前記領域特定モジュールが前記主画像と前記副画像との差分データから前記特定の画像領域の穴領域を判定する穴判定モジュールと、前記初期領域から前記穴領域を除いた領域を抽出する非穴領域抽出モジュールとを含むプログラムを記憶したことを特徴とする請求項 21 乃至 26 のいずれか 1 項記載の記憶媒体。

【請求項 28】 前記抽出すべき特定の画像領域の形状の概略情報を入力する概略形状情報入力モジュールを含むプログラムを記憶したことを特徴とする請求項 21 乃至 27 のいずれか 1 項記載の記憶媒体。

【請求項 29】 前記主画像が動画像であり、前記副画像が静止画像であるプログラムを記憶したことを特徴とする請求項 21 乃至 28 のいずれか 1 項記載の記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像中から特定対象の画像領域の抽出を行う画像処理装置、画像処理方法及びその方法を記憶した記憶媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、画像抽出を行う一般的な方法としては特定の色背景を用いるクロマキーや画像処理（ヒストグラム処理、差分、微分処理、輪郭強調、輪郭追跡等）によりキー信号を生成するビデオマット（テレビジョン学会技術報告、Vol. 12, PP. 29-34, 1988）等が知られる。

【0003】 背景画像と抽出対象を含む入力画像との差分に基づいて画像抽出を行う方法（以下「背景差分方式」という）は古典的なものであり、現在では、背景画像と入力画像との各画素間で輝度レベル又は色成分等の差異を所定の評価関数で表し、閾値処理をして差異レベルが所定値以上の領域を抽出する方法が一般的である。例えば、評価関数としては各点を中心とする所定サイズのブロック間の相互相関（Digital Picture Processing (2nd ed.), by Rosenfeld, A. and Kak, A. C., Academic Press, 1982）、正規化主成分特徴量（電子情報通信学会論文誌、Vol. J74-D-II, PP. 1731-1740）、標準偏差値と差分値との重み付き加算値（テレビジョン学会誌、Vol. 45, PP. 1270-1276, 1991）、色相と輝度レベルに関する局所ヒストグラム間距離（テレビジョン学会誌、Vol. 49, PP. 673-680, 1995）等がある。

【0004】 また、特開平 4-216181 号公報に関

示されている画像抽出を行う方法では、背景画像と処理対象画像との差分データにマスク画像、即ち、特定処理領域を設定して画像中の複数の特定領域における対象物体の抽出又は検出を行う。特公平7-16250号公報に開示されている画像抽出を行う方法は、抽出対象の色彩モデルを用いて背景を含む現画像の色彩変換データ、背景画像と現画像との明度の差データから抽出対象の存在確率分布を求め、画像抽出を行うものであった。

【0005】背景差分方式で問題となるのは抽出対象に背景画像と輝度、色彩、又はパターンで類似している部分領域が存在する場合であり、この場合には背景画像と抽出対象を含む入力画像との差分が生じないため、抽出又は検出漏れが生じる。その対策として特開平8-44844号公報では、背景画像と入力画像とのそれぞれについて勾配を算出し、それぞれの勾配の差分絶対値と各画像信号の差分絶対値との論理和を求める方法を採用している。また、特開平8-212350号公報では、背景画像の画素の濃度が中濃度のときは、入力画像の画素の濃度の変化に対する変化率が小さくなり、背景画像の画素の濃度が高濃度又は低濃度のときは、入力画像の画素の濃度の変化に対する変化率が大きくなる特徴量を求めて閾値処理を行う方法を採用している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、クロマキー方式は特別な色の背景を要する等の背景の制約が大きく、屋外での使用が困難であること、背景と同色な被写体領域では色めけが生じる等の問題点がある。またビデオマット方式は、抽出対象の輪郭の指定作業を人間が画素単位で正確に行う必要があり、そのためには労力と熟練を要するという問題点がある。

【0007】また、背景差分方式は背景画像及び被写体領域の画像特性（例えば、画素値等）が随所で顕著に異なる必要があり、一般的な背景との組み合わせでは適用が困難であった。上述した被写体上の背景と類似した部分領域がある場合の対策をとった方式（特開平8-44844号公報、特開平8-212350号公報）においても、特に画素値の空間的変化率が小さい場合などで背景であるか被写体であるかの判別が困難または不十分である等の問題があり、自動処理で安定した抽出精度を保持する実用化が困難であった。

【0008】また、抽出対象の近傍にその陰影が画像中に存在する場合、対象画像領域のみを抽出し陰影を自動除去することは、いずれの方式でも困難であった。

【0009】そこで、上記問題点を解決すべく、本発明の第1の目的は、抽出すべき特定の画像領域を含む主画像及び抽出すべき特定の画像領域を含まない副画像から特定の画像領域を高精度で抽出することができる画像処理装置、画像処理方法及びその方法を記憶した記憶媒体を提供することにある。

【0010】本発明の第2の目的は、抽出すべき特定の

画像領域の内部に抽出すべきでない画像と類似する領域が含まれる時でも特定の画像領域を高精度で抽出することができる画像処理装置、画像処理方法及びその方法を記憶した記憶媒体を提供することにある。

【0011】本発明の第3の目的は、抽出すべき特定の画像領域の近傍に抽出すべき特定の画像に類似する抽出すべきでない画像がある時でも特定の画像領域を高精度で抽出することができる画像処理装置、画像処理方法及びその方法を記憶した記憶媒体を提供することにある。

10 【0012】本発明の第4の目的は、抽出すべき特定の画像領域の内部に抽出すべきでない画像と類似する領域が大量に含まれる時でも特定の画像領域を高精度で抽出することができる画像処理装置、画像処理方法及びその方法を記憶した記憶媒体を提供することにある。

【0013】本発明の第5の目的は、抽出すべき特定の画像領域の内部に穴領域が含まれる時でも特定の画像領域を高精度で抽出することができる画像処理装置、画像処理方法及びその方法を記憶した記憶媒体を提供することにある。

20 【0014】本発明の第6の目的は、予め抽出すべき特定の画像領域の概略形状を入力することにより特定の画像領域を高精度かつ高速度で抽出することができる画像処理装置、画像処理方法及びその方法を記憶した記憶媒体を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1の画像処理装置は、抽出すべき特定の画像領域を含む主画像と抽出すべき特定の画像領域を含まない副画像とからなる複数の画像を入力する画像入力手段と、前記複数の画像の各エッジ分布を抽出するエッジ分布抽出手段と、前記複数のエッジ分布の差異に基づいて前記主画像中の主抽出領域を推定する主抽出領域推定手段と、前記主抽出領域及び前記複数の画像に基づいて前記特定の画像領域の抽出又は追跡を行う領域特定手段とを備えていることを特徴とする。

30 【0016】請求項2の画像処理装置は、抽出すべき特定の画像領域を含む主画像と抽出すべき特定の画像領域を含まない副画像とからなる複数の画像を入力する画像入力手段と、前記複数の画像の各エッジ分布を抽出するエッジ分布抽出手段と、前記複数のエッジ分布の差分データを抽出する差分エッジ画像抽出手段と、前記差分データの外郭を追跡して外郭輪郭線を得る外郭輪郭線抽出手段と、前記外郭輪郭線に基づいて前記主画像中の主抽出領域を推定する主抽出領域推定手段と、前記主抽出領域及び前記複数の画像に基づいて前記特定の画像領域の抽出又は追跡を行う領域特定手段とを備えていることを特徴とする。

40 【0017】請求項3の画像処理装置は、請求項2記載の画像処理装置において、前記外郭輪郭線抽出手段が前記差分データの欠損を検出する欠損検出手段と、前記欠

損を連結する連結手段とを備えていることを特徴とする。

【0018】請求項4の画像処理装置は、請求項2又は3記載の画像処理装置において、前記外郭輪郭線抽出手段が前記差分データの最上位側、最下位側、最左位側、及び最右位側に位置する複数の外郭輪郭線を抽出し、前記主抽出領域推定手段が前記外郭輪郭線について得られる複数の外側領域の論理演算に基づいて前記主抽出領域を推定することを特徴とする。

【0019】請求項5の画像処理装置は、請求項1乃至4のいずれか1項記載の画像処理装置において、前記領域特定手段が前記主画像と前記副画像との差分データに閾値処理を施して得られる初期領域と前記主抽出領域とに基づいて特定の画像領域の抽出又は追跡を行うことを特徴とする。

【0020】請求項6の画像処理装置は、請求項1乃至4のいずれか1項記載の画像処理装置において、前記領域特定手段が前記主抽出領域内において前記初期領域を核として前記初期領域の近傍領域との類似度の閾値処理に基づき領域成長させることを特徴とする。

【0021】請求項7の画像処理装置は、請求項1乃至6のいずれか1項記載の画像処理装置において、前記領域特定手段が前記主画像と前記副画像との差分データから前記特定の画像領域の穴領域を判定する穴判定手段と、前記初期領域から前記穴領域を除いた領域を抽出する非穴領域抽出手段とを備えていることを特徴とする。

【0022】請求項8の画像処理装置は、請求項1乃至7のいずれか1項記載の画像処理装置において、前記抽出すべき特定の画像領域の形状の概略情報を入力する概略形状情報入力手段を備えていることを特徴とする。

【0023】請求項9の画像処理装置は、請求項1乃至8のいずれか1項記載の画像処理装置において、前記主画像と前記副画像とが異なる時刻に撮影された複数の画像であることを特徴とする。

【0024】請求項10の画像処理装置は、請求項1乃至9のいずれか1項記載の画像処理装置において、前記主画像が動画であり、前記副画像が静止画像であることを特徴とする。

【0025】請求項11の画像処理方法は、抽出すべき特定の画像領域を含む主画像と抽出すべき特定の画像領域を含まない副画像とからなる複数の画像を入力する画像入力工程と、前記複数の画像の各エッジ分布を抽出するエッジ分布抽出工程と、前記複数のエッジ分布の差異に基づいて前記主画像中の主抽出領域を推定する主抽出領域推定工程と、前記主抽出領域及び前記複数の画像に基づいて前記特定の画像領域の抽出又は追跡を行う領域特定工程とを含むことを特徴とする。

【0026】請求項12の画像処理方法は、抽出すべき特定の画像領域を含む主画像と抽出すべき特定の画像領域を含まない副画像とからなる複数の画像を入力する画

像入力工程と、前記複数の画像の各エッジ分布を抽出するエッジ分布抽出工程と、前記複数のエッジ分布の差分データを抽出する差分エッジ画像抽出工程と、前記差分データの外郭を追跡して外郭輪郭線を得る外郭輪郭線抽出工程と、前記外郭輪郭線に基づいて前記主画像中の主抽出領域を推定する主抽出領域推定工程と、前記主抽出領域及び前記複数の画像に基づいて前記特定の画像領域の抽出又は追跡を行う領域特定工程とを含むことを特徴とする。

10 【0027】請求項13の画像処理方法は、請求項12記載の画像処理方法において、前記外郭輪郭線抽出工程が前記差分データの欠損を検出する欠損検出工程と、前記欠損を連結する連結工程とを含むことを特徴とする。

【0028】請求項14の画像処理方法は、請求項12又は13記載の画像処理方法において、前記外郭輪郭線抽出工程で前記差分データの最上位側、最下位側、最左位側、及び最右位側に位置する複数の外郭輪郭線を抽出し、前記主抽出領域推定工程で前記外郭輪郭線について得られる複数の外側領域の論理演算に基づいて前記主抽出領域を推定することを特徴とする。

20 【0029】請求項15の画像処理方法は、請求項11乃至14のいずれか1項記載の画像処理方法において、前記主画像と前記副画像との差分データに閾値処理を施して得られる初期領域と前記主抽出領域とに基づいて前記領域特定工程で特定の画像領域の抽出又は追跡を行うことを特徴とする。

【0030】請求項16の画像処理方法は、請求項11乃至14のいずれか1項記載の画像処理方法において、前記主抽出領域内において前記初期領域を核として前記初期領域の近傍領域との類似度の閾値処理に基づき前記領域特定工程で領域成長させることを特徴とする。

30 【0031】請求項17の画像処理方法は、請求項11乃至16のいずれか1項記載の画像処理方法において、前記領域特定工程が前記主画像と前記副画像との差分データから前記特定の画像領域の穴領域を判定する穴判定工程と、前記初期領域から前記穴領域を除いた領域を抽出する非穴領域抽出工程とを含むことを特徴とする。

【0032】請求項18の画像処理方法は、請求項11乃至17のいずれか1項記載の画像処理方法において、前記抽出すべき特定の画像領域の形状の概略情報を入力する概略形状情報入力工程を含むことを特徴とする。

40 【0033】請求項19の画像処理方法は、請求項11乃至18のいずれか1項記載の画像処理方法において、前記主画像と前記副画像とが異なる時刻に撮影された複数の画像であることを特徴とする。

【0034】請求項20の画像処理方法は、請求項11乃至19のいずれか1項記載の画像処理方法において、前記主画像が動画であり、前記副画像が静止画像であることを特徴とする。

50 【0035】請求項21の記憶媒体は、抽出すべき特定

の画像領域を含む主画像と抽出すべき特定の画像領域を含まない副画像とからなる複数の画像を入力する画像入力モジュールと、前記複数の画像の各エッジ分布を抽出するエッジ分布抽出モジュールと、前記複数のエッジ分布の差異に基づいて前記主画像中の主抽出領域を推定する主抽出領域推定モジュールと、前記主抽出領域及び前記複数の画像に基づいて前記特定の画像領域の抽出又は追跡を行う領域特定モジュールとを含むプログラムを記憶したことを特徴とする。

【0036】請求項22の記憶媒体は、抽出すべき特定の画像領域を含む主画像と抽出すべき特定の画像領域を含まない副画像とからなる複数の画像を入力する画像入力モジュールと、前記複数の画像の各エッジ分布を抽出するエッジ分布抽出モジュールと、前記複数のエッジ分布の差分データを抽出する差分エッジ画像抽出モジュールと、前記差分データの外郭を追跡して外郭輪郭線を得る外郭輪郭線抽出モジュールと、前記外郭輪郭線に基づいて前記主画像中の主抽出領域を推定する主抽出領域推定モジュールと、前記主抽出領域及び前記複数の画像に基づいて前記特定の画像領域の抽出又は追跡を行う領域特定モジュールとを含むプログラムを記憶したことを特徴とする。

【0037】請求項23の記憶媒体は、請求項22記載の記憶媒体において、前記外郭輪郭線抽出モジュールが前記差分データの欠損を検出する欠損検出モジュールと、前記欠損を連結する連結モジュールとを含むプログラムを記憶したことを特徴とする。

【0038】請求項24の記憶媒体は、請求項22又は23記載の記憶媒体において、前記外郭輪郭線抽出モジュールで前記差分データの最上位側、最下位側、最左位側、及び最右位側に位置する複数の外郭輪郭線を抽出し、前記主抽出領域推定モジュールで前記外郭輪郭線について得られる複数の外側領域の論理演算に基づいて前記主抽出領域を推定するプログラムを記憶したことを特徴とする。

【0039】請求項25の記憶媒体は、請求項21乃至24のいずれか1項記載の記憶媒体において、前記主画像と前記副画像との差分データに閾値処理を施して得られる初期領域と前記主抽出領域とに基づいて前記領域特定モジュールで特定の画像領域の抽出又は追跡を行うプログラムを記憶したことを特徴とする。

【0040】請求項26の記憶媒体は、請求項21乃至24のいずれか1項記載の記憶媒体において、前記主抽出領域内において前記初期領域を核として前記初期領域の近傍領域との類似度の閾値処理に基づき前記領域特定モジュールで領域成長させるプログラムを記憶したことを特徴とする。

【0041】請求項27の記憶媒体は、請求項21乃至26のいずれか1項記載の記憶媒体において、前記領域特定モジュールが前記主画像と前記副画像との差分デー

タから前記特定の画像領域の穴領域を判定する穴判定モジュールと、前記初期領域から前記穴領域を除いた領域を抽出する非穴領域抽出モジュールとを含むプログラムを記憶したことを特徴とする。

【0042】請求項28の記憶媒体は、請求項21乃至27のいずれか1項記載の記憶媒体において、前記抽出すべき特定の画像領域の形状の概略情報を入力する概略形状情報入力モジュールを含むプログラムを記憶したことを特徴とする。

10 【0043】請求項29の記憶媒体は、請求項21乃至28のいずれか1項記載の記憶媒体において、前記主画像が動画像であり、前記副画像が静止画像であるプログラムを記憶したことを特徴とする。

【0044】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0045】(1)第1の実施の形態

図1は本発明の第1の実施の形態に係る画像処理装置の構成を示す。本発明の第1の実施の形態に係る画像処理装置は、画像入力手段1と、画像処理手段2と、画像表示手段14とを備えている。

【0046】画像入力手段1はレンズ、絞り及びそれらの駆動制御手段を含む結像光学系、イメージセンサ、映像信号処理回路、画像記録部等を備えている。尚、画像入力手段1から入力された入力画像のうち抽出対象、即ち被写体の写った入力画像を主画像とし、その被写体を除いた背景のみの画像を副画像とする。この主画像及び副画像は異なる時刻に撮影されたものであってもよい。

30 【0047】画像処理手段2は、上記主画像及び副画像を一次記憶する画像一次記憶手段3、背景画像と入力画像との対応点抽出手段7、対応点データに基づく背景画像の幾何学的変換、対応点どうしの画素値（例えばR、G、B値等）データに基づく背景画像の階調変換関数推定及び変換手段8（以下「変換手段8」という）、各画像に関するエッジ強度抽出手段4、差分エッジ抽出手段5、ノイズ除去手段6、差分エッジの外郭輪郭線抽出手段9、主抽出領域推定手段10、主画像と副画像との差分画素値の閾値処理に基づく初期領域抽出手段11、抽出領域決定手段12、及び画像表示手段14に抽出領域画像を出力する抽出領域画像出力手段13を備えている。エッジ強度抽出手段4は特許請求の範囲に記載されているエッジ分布抽出手段を構成し、抽出領域決定手段12は特許請求の範囲に記載されている領域特定手段を構成する。

40 【0048】尚、画像処理手段2は図1に示す構成のほかに、後述する処理を行うプログラムソフトを備えているコンピュータの内部記憶装置、外部記憶装置、又は記憶媒体であってもよい。また、同様に処理プログラムがゲートアレー化して存在する形態であってもよい。また、画像処理手段2が画像入力手段1に内蔵されるのも

のであってもよい。

【0049】図2は本発明の第1の実施の形態に係る画像処理装置が行う画像抽出処理を示す。

【0050】まず、画像入力手段1より被写体の写った主画像とその被写体を除いた背景のみの副画像とを入力する(ステップS201)。図5(A)に主画像の例を示し、図5(B)に副画像の例を示す。次いで、自動処理又はマウス等の手動の指示手段を用いて主画像上で被写体を含むように処理領域の設定を行う(ステップS202)。但し、この処理領域の設定は必ずしも行う必要はない。

【0051】次に、各画像の左右端からそれぞれ画像フレーム幅の25%から35%の領域、又はステップS202の画像抽出の処理領域の外側で対応点の探索と抽出とを対応点抽出手段7で行う(ステップS203)。対応点の抽出は後述する副画像又は主画像のいずれか一方に対する幾何学的変換を行って、視点位置の変動、手ぶれ等による画像の位置ずれ、回転等の変動、倍率変動等の条件の違いを吸収する目的で行う。

【0052】対応点抽出方法としては、画像の各点を中心とした所定サイズのブロックどうしの相関係数が最大となる点どうしを求めるようなブロックマッチング法等が用いられるが、これに限定されることなく他の方式を用いてもよい。

【0053】更に、変換手段8は、求められた対応点位置データを用いて一方の画像の各画素位置と他方の画像の対応する各画素位置とが一致する、即ち画像フレーム内の同一位置となるように一方の画像、例えば、副画像の全体又は一部に幾何学的変換、特にアフィン変換を施して、変換行列の推定及び変換を行い、さらに、主画像と副画像との各対応点において画素値レベルが一致するような階調変換の変換関数又は変換表の作成及び画像変換を行う(ステップS204)。上記の幾何学的変換には、平行移動、回転、ある点を中心とした拡大縮小、又はこれらの組み合わせが含まれ、階調変換は副画像について行うものとする。

【0054】ここでは、RGBの各画素値について副画像及び主画像の対応点の変換関数又は変換表、即ち、RGBの0~255レベルについての変換値を最小二乗法等に基づく回帰分析により推定する。階調変換の目的は、露光条件やホワイトバランス特性等の変動を主画像と副画像との間で吸収して後述する画像抽出の精度を安定的に向上することである。

【0055】次に、ステップS205で各画像についてエッジ強度抽出手段4でエッジ抽出処理が行われたか否かを判別手段(図示しない)で判別し、エッジ抽出処理が行われていない場合には、各画像についてエッジ強度抽出手段4でエッジ抽出処理を行い(ステップS206)、さらに方向別ライン検出及びその方向別ラベリングを行う(ステップS207)。図6(A)に主画像の

エッジデータの抽出結果の例を示し、図6(B)に副画像のエッジデータの抽出結果の例を示す。

【0056】ステップS206のエッジ抽出処理はSOBEL演算子等の微分演算子を用い、またステップS207の方向別ライン検出の方式としては、方向別に定義される核(核は行列で与えられる)と画像とのコンボリューション演算によるものが代表的で、本実施の形態においてもそのコンボリューション値の大きさに基づいてラベル付けを行う。更に、画像を適当なサイズ、例えば5×5画素サイズのブロックに分割し、各ブロック内で各方向別ラベルエッジの総数を求め、最も総数の多いラベルを局所支配的ライン方向として、ブロックのライン方向ラベル代表値として抽出する(ステップS208)。

【0057】以上のラベリング処理の後、主画像と副画像との各エッジデータの差分強度の閾値処理を行って差分エッジデータを抽出し(ステップS209)、また差分エッジデータのノイズ除去処理においては各エッジデータの方向別ラベルが一致し、かつ差分エッジとして残存するエッジ領域の除去を行う(ステップS210)。

【0058】他のノイズ除去処理としては、メディアンフィルタなどによる平滑化、孤立点または一定サイズ以下の孤立領域の除去を行ってもよい。この結果、背景部において残存する差分エッジデータ上のノイズが殆ど除去される一方、抽出すべき対象の輪郭線も背景部分と同一の方向成分をもつエッジなどが一部消失することがある。

【0059】次に、差分エッジデータの外部輪郭線抽出処理を行う(ステップS211)。以下、図2のステップS211の差分エッジデータの外部輪郭線抽出処理を図3を参照しながら説明する。

【0060】まず、差分エッジデータの外部線(即ち、最も外側の輪郭線)上の欠損位置の検出処理を行い(ステップS401)、欠損の連結処理を行い(ステップS402)、外部輪郭線の追跡データ抽出処理を行う(ステップS403)。図6(C)にノイズ除去後の差分エッジデータの例を示し、図6(D)に欠損検出及び連結処理後の外部線追跡データの例を示す。以下の説明において画像フレームの水平(横)方向をX軸方向、垂直(縦)方向をY軸方向にとるものとする。

【0061】上記の欠損位置の検出処理(ステップS401)は、図4の処理により行われる。即ち、まず、ステップS4011で上下左右の各側において初期追跡データの抽出処理を行う。

【0062】具体的には、画像フレームの上下の各側においてはそれぞれ左から右へ走査しながら(主走査方向)各走査位置の上下方向(副走査方向)において最も上または下に位置する差分エッジの位置(Y座標)を抽出する。また、画像フレームの左右の各側においては下から上へ走査しながら各走査位置において最も左又は右に位置する外部差分エッジの位置(X座標)を抽出す

る。図7(A)にノイズ除去後の欠損が生じている差分エッジデータの例、図7(B)に左側の外郭初期追跡データを太線で示す。

【0063】上記欠損の始点検出処理(ステップS4012)は走査方向に次の外郭差分エッジの予測位置を求め、次の走査位置において予測位置の近傍または現走査位置の近傍に差分エッジが存在しない場合には、欠損の始点候補位置として現走査位置での追跡位置を記録する。

【0064】ステップS4013で欠損の終点検出処理を行う。即ち、現走査位置での外郭差分エッジ位置から見て直前の走査位置での近傍において差分エッジが存在しない場合には、欠損の終点候補位置として現外郭差分エッジ位置を記録する。図7(C)に左側外郭線上の欠損の始点候補を黒丸で、また終点候補を白丸で示す。

【0065】更に、上記欠損の連結処理(ステップS402)は欠損の各始点候補位置の走査方向において後方に位置する複数の終点候補位置の中から最も連結ペアとして確からしい組み合わせの欠損終点位置を選択し、始点と終点位置の間を線形補間、近似曲線によるフィッティング、又は主画像のエッジデータの追跡等により連結データを得る。連結ペアの選択方法の例としては候補位置間を線形補間して得られる線分上において主画像のエッジデータの存在する割合が最も高い組み合わせ等が好適に用いられる。また、後述する初期領域データを用いて上述した線形補間線分が初期領域の輪郭と一致する割合、又はエッジ上にある割合と初期領域輪郭上にある割合との両方を加算したものを考慮し、その割合が高い組み合わせを優先的に選択してもよい。

【0066】さらに、外郭輪郭線の追跡データ抽出処理(ステップS403)においては上記の連結処理を行った後又は行いながら、差分エッジの外郭線追跡データを上下左右の各側について得る。図7(D)に左側外郭輪郭線の連結追跡結果を示す。

【0067】次に、図3及び図4の処理による効果について説明する。

【0068】まず、抽出対象に近接して淡い陰影が存在する場合には、陰影を除いた対象領域の輪郭のみを自動抽出することができる。これは、比較的高い閾値を用いて得た2値化エッジデータに陰影そのものの輪郭が含まれない場合である。

【0069】また外郭輪郭線抽出の際、初期追跡データ抽出処理(ステップS4011)に先だって、陰影上の孤立した外郭輪郭線の除去を行ってもよい。即ち主画像のエッジデータ上で他のエッジ要素に連結していない孤立ラインセグメントであって、そのセグメント上で画素値の濃淡レベルが副画像の同一位置での濃淡レベルより低い場合にそのセグメントを除去する。これにより陰影が部分的に高いコントラストで存在しても他の部分でコントラストが低い場合には陰影全体の除去を行うことが

可能である。

【0070】また他の効果として、抽出対象と背景との境界線上に部分的にコントラストの低い部分があつて主画像のエッジが抽出されない場合や、抽出対象と背景との境界線付近での主画像と副画像とのエッジの方向成分(又は、他の特徴)が類似している場合等に、差分エッジが抽出対象の輪郭線上で欠損を生じていても安定して抽出対象の輪郭線を安定して抽出することができる。

【0071】更にエッジ近傍での支配的方向別ラベルの一致度に基づくノイズ除去(ステップS210)と組み合わせた効果として、背景部にエッジが稠密に分布する場合、背景部のエッジコントラストが高い場合に残存しがちな背景エッジを殆ど除去した上で、抽出対象の輪郭のみを常に高い精度で抽出できる。

【0072】次に、図2に戻り、主抽出処理推定手段10が主抽出領域推定処理を行う(ステップS212)。この処理では、各外郭線データに対応する外側領域(例えば、右側サイドの外郭線追跡データについては、その外郭線から右側の領域)の論理和をとることにより抽出すべき被写体以外の背景部領域を得る。図8(A)は左サイドにおいて得られた連結後の外郭輪郭線に基づいて得られる背景部(白領域)を示し、図8(B)は右サイドにおいて得られた連結後の外郭輪郭線に基づいて得られる背景部(白領域)を示し、図8(C)は上サイドにおいて得られた連結後の外郭輪郭線に基づいて得られる背景部(白領域)を示し、図8(D)は左サイドにおいて得られた連結後の外郭輪郭線に基づいて得られる背景部(白領域)を示す。また、図8(E)は図8(A)～(D)に示した各背景領域の論理和をとった結果を示し、黒領域が主抽出領域を表す。

【0073】このような論理演算により、左右上下の4サイドからの外郭輪郭線抽出データのうちのいずれかが、ノイズの影響等により背景部分のエッジデータを追跡することがあっても、他のサイドからの追跡データにより補正修復することができる。画像フレームからこの背景部領域を除いて得られる領域が推定した主抽出領域として出力される。図5(D)に主抽出領域の例を示す。この図からもわかるように一般的に差分エッジにノイズが残存する場合等は、主抽出領域が抽出すべき被写体の形状を全部正確に表すとは限らない。

【0074】尚、外郭輪郭線抽出処理(ステップS211)は上述した方法に限定されず、例えば欠損の始点と終点との連結処理及び追跡処理を行いながら、抽出対象領域の輪郭線を閉ループとして求めてもよい。この場合には主抽出領域推定処理(ステップ212)は閉ループの内側を主抽出領域として出力する。

【0075】ステップS212の主抽出領域推定処理が終了した後は、ステップS204に戻り、ステップS205においてエッジ抽出処理が行われたか否かを再び判別手段(図示しない)で判別するが、上述した通りエッ

ジ抽出処理はステップS206で行われているので、ステップS213に進む。

【0076】ステップS213では、初期領域抽出手段11が初期領域データ抽出処理を以下に示すように行う。この処理は主画像及び副画像の各画素についての画素値（RGB値、色相、又は彩度）の差異（例えば各成分の差分絶対値）について閾値処理等を施し初期領域抽出を行う。閾値を比較的高く設定することにより、ノイズや撮影条件の差異に起因する画素値の変動の影響を排除し、かつ淡い陰影等を除去することができる。初期領域データとしては抽出対象に相当する領域を値0、背景領域を値1となるように2値化して表す。

【0077】一般的に単に差分データを閾値処理するだけでは、細かなノイズが残ることが多いので、初期領域データからノイズ成分を除去する、例えば背景部分の孤立点又は面積の小さい孤立領域の除去をする。初期領域抽出の結果得られるマスク領域を図5（C）に示す（抽出対象に相当する領域を黒で示す）。

【0078】任意の背景と抽出対象との組み合わせにおいては、上述した初期領域が抽出すべき対象の領域を正確に表すことは殆どありえない。即ち、主画像及び副画像において同一箇所でも部分的にRGBレベル、又はそれらの局所的統計量（平均値、標準偏差等）の類似した領域がある場合には、その部分領域が閾値処理後に未抽出領域として残る。

【0079】次いで、前述した主抽出領域と初期領域とを統合して正確な（最も確からしい）対象領域を抽出することを目的とする抽出領域決定処理を行う（ステップS214）。まず、主抽出領域及び初期領域の各輪郭線追跡データを外郭輪郭線抽出処理と同様に左右上下の各サイドについて走査を行いながら求める。

【0080】次に抽出領域の輪郭線決定処理として、例えば以下のような処理を実行する。即ち、走査方向の各位置において初期領域の輪郭線位置と主抽出領域の輪郭線位置との差が小さく、かつ、初期領域の輪郭線上に主画像のエッジが存在する場合には初期領域の輪郭線位置を選択する。また輪郭線位置の差が大きく、かつ、主抽出領域の輪郭線上に主画像のエッジが存在する場合には主抽出領域の輪郭線位置を選択する。輪郭線位置の選択方法としては、その他に各輪郭線位置近傍での画像データ、エッジ分布形状データ等を用いて抽出対象の輪郭線位置を統計処理手法（最大尤度推定等）により求めてもよい。尚、抽出領域決定処理（ステップS214）で得られた抽出領域の例を図5（E）に示す。

【0081】抽出領域の画像抽出処理は決定された抽出領域上にある主画像の画像データ（画素値：RGB値）を抽出し（ステップS215）、抽出された画像データに抽出領域画像出力手段13が適切なデータフォーマットの変換、RGB値の補正処理を施した上で抽出画像を出力し、画像表示手段14が出力された抽出画像を表示して

（ステップS216）、本処理を終了する。尚、最終的な抽出画像を図5（F）に示す。

【0082】上述したように、第1の実施の形態によれば、画像入力手段1より抽出すべき特定の画像領域を含む主画像及び抽出すべき特定の画像領域を含まない副画像を入力し、各画像についてエッジ強度抽出手段4でエッジ抽出処理を行い（ステップS206）、この処理により抽出された主画像及び副画像の各エッジデータの差分強度の閾値処理を行って差分エッジデータを抽出し

- 10 （ステップS209）、抽出された差分エッジデータの
- 外郭輪郭線抽出処理を行い（ステップS211）、この
- 処理により抽出された外郭輪郭線から主画像中の主抽出
- 領域を主抽出領域推定手段10で推定し、一方で初期領
- 域抽出手段11が主画像及び副画像の各画素についての
- 画素値等の差異について閾値処理等を施し初期領域の抽
- 出を行い、抽出領域決定手段12が前述した主抽出領域
- と初期領域とを統合して正確な（最も確からしい）対象
- 領域を抽出する抽出領域決定処理を行う（ステップS2
- 14）ので、（i）抽出すべき特定の画像領域を含む主
- 20 画像及び抽出すべき特定の画像領域を含まない副画像か
- ら特定の画像領域を高精度で抽出することができ、（i
- i）抽出すべき特定の画像領域の内部に抽出すべきでない
- 画像と類似する領域が含まれる時でも特定の画像領域を
- 高精度で抽出することができ、（iii）抽出すべき特定
- の画像領域の近傍に抽出すべき特定の画像に類似する
- 抽出すべきでない画像がある時でも特定の画像領域を高
- 精度で抽出することができ、（iv）抽出すべき特定の画
- 像領域の内部に抽出すべきでない画像と類似する領域が
- 大量に含まれる時でも特定の画像領域を高精度で抽出す
- 30 ることができる。

【0083】（2）第2の実施の形態

図9は本発明の第2の実施の形態に係る画像処理装置の構成を示す。本発明の第2の実施の形態に係る画像処理装置は、画像入力手段1と、画像処理手段2と、画像表示手段14と、指示入力手段17とを備えている。

- 【0084】画像入力手段1はレンズ、絞り及びそれらの駆動制御手段を含む結像光学系、イメージセンサ、映像信号処理回路、画像記録部等を備えている。尚、画像入力手段1から入力された入力画像のうち抽出対象、即ち被写体の写った入力画像を主画像とし、その被写体を除いた背景のみの画像を副画像とする。
- 40

- 【0085】画像処理手段2は、主画像及び副画像を一次記憶する画像一次記憶手段3、背景画像と入力画像との対応点抽出手段7、対応点データに基づく背景画像の幾何学的変換及び対応点どうしの画素値（例えばR、G、B値等）データに基づく背景画像の階調変換関数推定及び変換手段8、各画像に関するエッジ強度抽出手段4、差分エッジ抽出手段5、ノイズ除去手段6、差分エッジの外郭輪郭線抽出手段9、主抽出領域推定手段10、主画像と副画像との差分画素値の閾値処理に基づく初期領
- 50

域抽出手段11、穴判定手段15、非穴領域抽出手段16、処理モード制御手段18、抽出領域決定手段12、及び画像表示手段14に抽出領域画像を出力する抽出領域画像出力手段13を備えている。

【0086】ユーザが指示入力手段17より抽出すべき画像領域の概略形状（例えば穴があるか否か）を指示すると、画像処理手段2の内部では処理モード制御手段18がその概略形状情報に基づいて処理を制御する。例えば、穴ありと指示された場合には第1の実施の形態と同様に初期領域を初期領域抽出手段11で抽出した後、穴の判定を穴判定手段15で行うように処理を制御する。この後、初期領域から穴領域を除いた領域が非穴領域抽出手段16で抽出される。一方、指示入力手段17から穴無しの指示が入力された場合には初期領域抽出結果は直接抽出領域決定手段12に出力される。尚、画像処理手段2に含まれる穴判定手段15、非穴領域抽出手段16、及び処理モード制御手段18以外の他の手段の機能は第1の実施の形態で説明したものと同様である。

【0087】尚、画像処理手段2は図1に示す構成のほかに、後述する処理を行うプログラムソフトを備えているコンピュータの内部記憶装置、外部記憶装置、又は記憶媒体であってもよい。また、同様に処理プログラムがゲートアレイ化して存在する形態であってもよい。また、画像処理手段2が画像入力手段1に内蔵されるのものであってもよい。

【0088】図10は本発明の第2の実施の形態に係る画像処理装置が行う画像抽出処理を示す。まず、画像入力手段1より被写体の写った主画像とその被写体を除いた背景のみの副画像とを入力する（ステップS1001）。次いで、自動処理又はマウス等の手動の指示手段を用いて主画像上で被写体を含むように処理領域の設定を行い（ステップS1002）。更に被写体（即ち、抽出領域）の形状に関する概略情報の入力を行う（ステップS1003）。

【0089】以下、ステップS1004～ステップS1014の処理は、第1の実施の形態で詳述したステップS203～ステップS213の処理と同様なので、説明を省略する。尚、ステップS1012では、図4で詳述したステップS401～ステップS403、ステップS4011～ステップS4013の処理を行う。

【0090】次に、ステップS1015において、ステップS1003の抽出領域の形状に関する概略情報の入力ユーザが穴ありと入力したか否かを判別手段（図示しない）で判別し、ユーザが穴なしと入力した場合には、後述する適応的領域成長を行う（ステップS1018）一方、ユーザが穴ありと入力した場合には、穴判定手段15が穴判定処理を行い（ステップS1016）、非穴領域抽出手段16が非穴領域抽出を行う（ステップS1017）。穴の判定方法としては初期領域内部において既に穴状領域となつて残っている領域について以下

のように行う。即ち、同じ穴状領域にある主画像及び副画像上の領域の画像データを抽出し、それらの相関値を求める。その結果が、予め定めた基準値より高ければ穴と判定し、穴の内部が抽出領域候補かを示す2値データとして穴と判定された領域の各点で1、非穴領域上の各点で0となるような穴判定データを生成する。

【0091】次いで、抽出領域決定手段12は、主抽出領域内部において初期領域（穴ありの場合は穴を除いた領域）を核とする適応的領域成長を行う（ステップS1018）。即ち、初期領域のうち主抽出領域からはみ出した部分についてはその境界上の点からの領域成長は完全に抑止され、最大の領域成長範囲は主抽出領域内部に限定される。適応的領域成長は、初期領域の境界上の点と近傍画素（又は領域）との画像特徴量の類似度を求め、これが所定の閾値より高ければ初期領域の境界上の点を同一抽出対象領域とみなしてマスク領域（抽出領域）に併合する。

【0092】尚、類似度の判定に必要な特徴量パラメータとしては輝度レベル及び色相の値を用いるが、これらに限定されるものではなく他の特徴量を用いてもよい。また領域成長での併合は必ずしも画素単位で行われなくてもよく、領域どうしで併合してもよい。

【0093】類似度の判定用の閾値としては、穴判定データ及びエッジ分布に基づき画像中の位置によって空間的に異なる値に設定する。例えば、穴の内部では閾値を高く、穴の外部では閾値を低く設定することにより穴の外部から内部への成長、又は穴の内部から外部への成長が抑制される。また主画像においてエッジが存在する位置では存在しない位置での閾値より同様に低く設定することによりエッジを越すような領域成長が抑止される。領域成長後は、一定サイズ以下の穴を自動的に埋める（抽出対象領域とする）穴埋め処理を行ってもよい。

【0094】以上の結果得られる成長済み領域を抽出領域とし、該当する領域を主画像から抽出し（ステップS1019）、抽出された領域に抽出領域画像出力手段13が適切なデータフォーマットの変換、RGB値の補正処理を施した上で抽出画像を出力し、画像表示手段14が出力された抽出画像を表示して（ステップS1020）、本処理を終了する。

【0095】尚、ステップS1019の処理では、抽出対象領域の境界線の平滑化処理、又は境界線の補正処理等を行ってからマスクに対応する主画像を抽出してもよい。

【0096】さらに、本実施の形態では抽出領域の形状に関する概略情報として穴の有無を使用した他の形状の概略情報を使用してもよく、加えてそれに適した処理を行ってもよい。その処理としては主抽出領域内部で行うもの又は差分エッジの外郭輪郭線を用いるものは全て含まれ、また適応的領域成長は第1の実施の形態と同様に穴領域を除いた初期領域と主抽出領域とから抽出領域

を決定する処理で置き換えてもよい。

【0097】上述したように、第2の実施の形態によれば、第1の実施の形態で実行された処理に加えて、被写体（即ち、抽出領域）の形状に関する概略情報の入力が行われ（ステップS1003）、当該被写体（即ち、抽出領域）の内部に穴がある場合には、穴判定手段15が穴判定処理を行い（ステップS1016）、非穴領域抽出手段16が非穴領域抽出を行う（ステップS1017）ので、抽出すべき特定の画像領域の内部に穴領域が含まれる時でも特定の画像領域を高精度で抽出することができ、また予め抽出すべき特定の画像領域の概略形状を入力することにより特定の画像領域を高精度かつ高速度で抽出することができる。

【0098】（3）第3の実施の形態

図11は本発明の第3の実施の形態に係る画像処理装置の構成を示す。本発明の第3の実施の形態に係る画像処理装置は、画像入力手段1と、画像処理手段2と、画像表示手段14とを備えている。

【0099】画像入力手段1はレンズ、絞り及びそれらの駆動制御手段を含む結像光学系、イメージセンサ、映像信号処理回路、画像記録部等を備えている。画像入力手段1は主画像として動画像、副画像として静止画像を入力する。

【0100】画像処理手段2は、主画像1フレーム分一次記憶手段3a、副画像記憶手段3b、アフィン変換行列推定手段19、各画像に関するエッジ強度抽出手段4、差分エッジ抽出手段5、主画像と副画像との差分画素値の閾値処理に基づく初期マスク領域抽出手段11、ノイズ除去手段6、差分エッジの外郭輪郭線抽出手段9、主抽出領域推定手段10、一次記憶手段3c、次フレームの主抽出領域予測手段20、追跡対象領域抽出手段21、画像表示手段14に抽出領域画像を出力する追跡対象領域画像出力手段22を備えている。

【0101】本実施の形態では主画像として動画像を、副画像として静止画像を入力し、主画像から特定対象の領域を検出して追跡を行う。

【0102】まず、記憶手段3a、3bで主画像1フレーム分の画像データ、副画像のデータを記憶しておき、アフィン変換行列推定手段19は主画像と副画像間の大域的な（抽出対象を除く）平行移動成分、回転成分、及び倍率変動成分等を補正するアフィン変換行列の推定と前フレームでの主抽出領域を含む近傍についての局所的なアフィン変換係数の推定を行う。ここでは第1の実施の形態と同様にブロックマッチング等の手法を用いて行ってもよいし、又は予め特定対象を除いた背景領域が概略既知の場合にはその領域について他の手法、例えば勾配法、グローバルなアフィン変換係数の推定法等の動きベクトル推定方法を用いてもよい。

【0103】主画像と副画像とから差分エッジを抽出して主抽出領域を推定するまでの主な処理手段、即ち、各

画像に関するエッジ強度抽出手段4、差分エッジ抽出手段5、ノイズ除去手段6、差分エッジの外郭輪郭線抽出手段9、主抽出領域推定手段10は第1の実施の形態で説明したものと同様であり、これらが実行する処理も同様である。さらに期領域抽出手段11も第1の実施の形態で説明したものと同様である。また本実施の形態では、主画像を撮影又は生成する際に視点の位置が変動しなければアフィン変換行列の推定及び変換は不要である。

10 【0104】次フレームの主抽出領域予測手段20では現フレームの主抽出領域と一次記憶手段3cに記憶された1フレーム前の主抽出領域とから次フレームでの主抽出領域を予測する。ここでは、既に推定された主画像と副画像との局所的アフィン変換行列を用い、現フレームの主抽出領域の少なくとも輪郭上の点に対して局所的アフィン変換を施すことによって求める。他の方法としては局所的な動きベクトルを求めて次フレームの主抽出領域の輪郭上の各点の位置を予測してもよい。

20 【0105】主抽出領域推定手段10では前フレームで予測された主抽出領域と現フレームで求めた差分エッジの外郭輪郭線とを用いて現フレームでの最も確からしい主抽出領域を推定する。例えば、予測された主抽出領域を第1の実施の形態と同様に走査して得られる外郭輪郭線上に現フレームの主画像のエッジが存在しない場合には、差分エッジの外郭輪郭線位置を主抽出領域の輪郭の推定位置とし、その他の場合は予測位置を主抽出領域の推定位置として求める。

30 【0106】尚、本実施の形態では抽出精度は若干劣化するが、固定視点位置で得た主画像及び副画像について次フレームでの主抽出領域の予測を行わず、直接に推定してもよい。その場合の簡略化した画像処理装置の構成を図12に示す。本構成は図11の構成から一次記憶手段3c、アフィン変換行列推定手段19、及び次フレームの主抽出領域予測手段20が削除されている。

【0107】追跡対象領域抽出手段21及び追跡対象領域画像出力手段22は上述の第1の実施の形態の抽出領域決定手段12及び抽出領域画像出力手段13が行う処理に準ずる。

40 【0108】上述したように、第3の実施の形態によれば、第1の実施の形態と比較し、主画像として動画像を、副画像として静止画像を入力する部分が異なるものの、主画像から特定対象の領域を検出することは変わらないので、上述の第1の実施の形態に記載された効果と同様の効果を奏する。

【0109】

50 【発明の効果】以上詳細に説明したように、請求項1の画像処理装置、請求項11の画像処理方法、及び請求項21の記憶媒体によれば、抽出すべき特定の画像領域を含む主画像と抽出すべき特定の画像領域を含まない副画像とからなる複数の画像が入力され、前記複数の画像の

各エッジ分布が抽出され、前記複数のエッジ分布の差異に基づいて前記主画像中の主抽出領域が推定され、前記主抽出領域及び前記複数の画像に基づいて前記特定の画像領域が抽出又は追跡されるので、抽出すべき特定の画像領域を含む主画像及び抽出すべき特定の画像領域を含まない副画像から特定の画像領域を高精度で抽出することができる。

【0110】請求項2の画像処理装置、請求項12の画像処理方法、及び請求項22の記憶媒体によれば、抽出すべき特定の画像領域を含む主画像と抽出すべき特定の画像領域を含まない副画像とからなる複数の画像が入力され、前記複数の画像の各エッジ分布が抽出され、前記複数のエッジ分布の差分データが抽出され、前記差分データの外郭を追跡して外郭輪郭線が得られ、前記外郭輪郭線に基づいて前記主画像中の主抽出領域が推定され、前記主抽出領域及び前記複数の画像に基づいて前記特定の画像領域が抽出又は追跡されるので、抽出すべき特定の画像領域の内部に抽出すべきでない画像と類似する領域が含まれる時でも特定の画像領域を高精度で抽出することができる。

【0111】請求項3の画像処理装置、請求項13の画像処理方法、及び請求項23の記憶媒体によれば、前記差分データの欠損が検出され、前記欠損が連結されるので、抽出すべき特定の画像領域の近傍に抽出すべき特定の画像に類似する抽出すべきでない画像がある時でも特定の画像領域を高精度で抽出することができる。

【0112】請求項4の画像処理装置、請求項14の画像処理方法、及び請求項24の記憶媒体によれば、前記差分データの最上位側、最下位側、最左位側、及び最右位側に位置する複数の外郭輪郭線が抽出され、前記外郭輪郭線について得られる複数の外側領域の論理演算に基づいて前記主抽出領域が推定されるので、抽出すべき特定の画像領域の近傍に抽出すべき特定の画像に類似する抽出すべきでない画像がある時でも特定の画像領域を高精度で抽出することができる。

【0113】請求項5の画像処理装置、請求項15の画像処理方法、及び請求項25の記憶媒体によれば、前記主画像と前記副画像との差分データに閾値処理を施して得られる初期領域と前記主抽出領域とに基づいて特定の画像領域が抽出又は追跡されるので、抽出すべき特定の画像領域の内部に抽出すべきでない画像と類似する領域が大量に含まれる時でも特定の画像領域を高精度で抽出することができる。

【0114】請求項6の画像処理装置、請求項16の画像処理方法、及び請求項26の記憶媒体によれば、前記主抽出領域内において前記初期領域を核として前記初期領域の近傍領域との類似度の閾値処理に基づき領域成長させるので、抽出すべき特定の画像領域の近傍に抽出すべき特定の画像に類似する抽出すべきでない画像がある時でも特定の画像領域を高精度で抽出することができ

る。

【0115】請求項7の画像処理装置、請求項17の画像処理方法、及び請求項27の記憶媒体によれば、前記主画像と前記副画像との差分データから前記特定の画像領域の穴領域が判定され、前記初期領域から前記穴領域を除いた領域が抽出されるので、抽出すべき特定の画像領域の内部に穴領域が含まれる時でも特定の画像領域を高精度で抽出することができる。

【0116】請求項8の画像処理装置、請求項18の画像処理方法、及び請求項28の記憶媒体によれば、前記抽出すべき特定の画像領域の形状の概略情報が入力されるので、予め抽出すべき特定の画像領域の概略形状を入力することにより特定の画像領域を高精度且つ高速度で抽出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る画像処理装置の構成図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る画像処理装置が行う画像抽出処理を示すフローチャートである。

【図3】差分エッジデータの外郭輪郭線抽出処理の説明図である。

【図4】差分エッジデータの外郭輪郭線上の欠損位置の検出処理を示すフローチャートである。

【図5】(A)は主画像の例を示す図であり、(B)は副画像の例を示す図であり、(C)は初期領域抽出の結果得られるマスク領域の例を示す図であり、(D)は主抽出領域の例を示す図であり、(E)は抽出領域決定処理(ステップS214)で得られた抽出領域の例を示す図であり、(F)は最終的な抽出画像の例を示す図である。

【図6】(A)は主画像のエッジデータの抽出結果の例を示す図であり、(B)は副画像のエッジデータの抽出結果の例を示す図であり、(C)はノイズ除去後の差分エッジデータの例を示す図であり、(D)は欠損検出及び連結処理後の外郭線追跡データの例を示す図である。

【図7】(A)はノイズ除去後の欠損が生じている差分エッジデータの例を示す図であり、(B)は左側の外郭初期追跡データを太線で示す図であり、(C)は左側外郭線上の欠損の始点候補を黒丸で、また終点候補を白丸で示す図であり、(D)は左側外郭輪郭線の連結追跡結果を示す図である。

【図8】(A)は左サイドにおいて得られた連結後の外郭輪郭線に基づいて得られる背景部(白領域)を示す図であり、(B)は右サイドにおいて得られた連結後の外郭輪郭線に基づいて得られる背景部(白領域)を示す図であり、(C)は上サイドにおいて得られた連結後の外郭輪郭線に基づいて得られる背景部(白領域)を示す図であり、(D)は左サイドにおいて得られた連結後の外郭輪郭線に基づいて得られる背景部(白領域)を示す図である。また、(E)は(A)～(D)に示した各背景

領域の論理和をとった結果を示す図である。

【図9】本発明の第2の実施の形態に係る画像処理装置の構成図である。

【図10】本発明の第2の実施の形態に係る画像処理装置が行う画像抽出処理を示すフローチャートである。

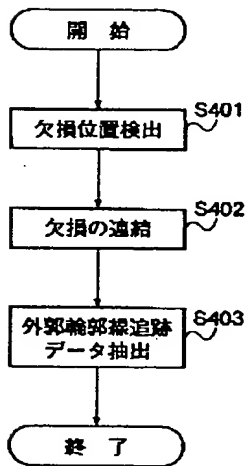
【図11】本発明の第3の実施の形態に係る画像処理装置の構成図である。

【図12】本発明の第3の実施の形態に係る画像処理装置の構成図である。

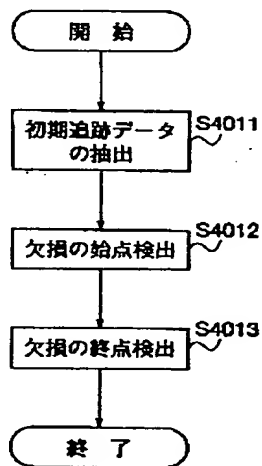
【符号の説明】

- 1 画像入力手段
- 2 画像処理手段
- 3 画像一次記憶手段

【図3】



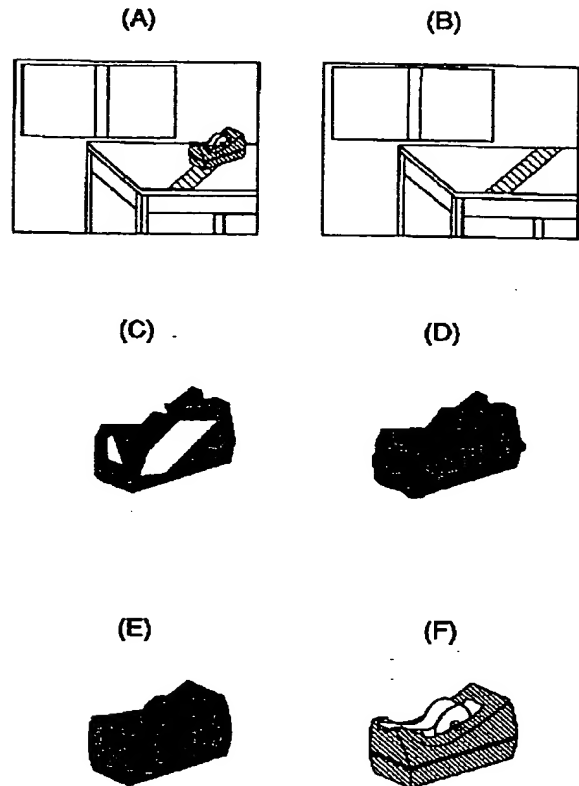
【図4】



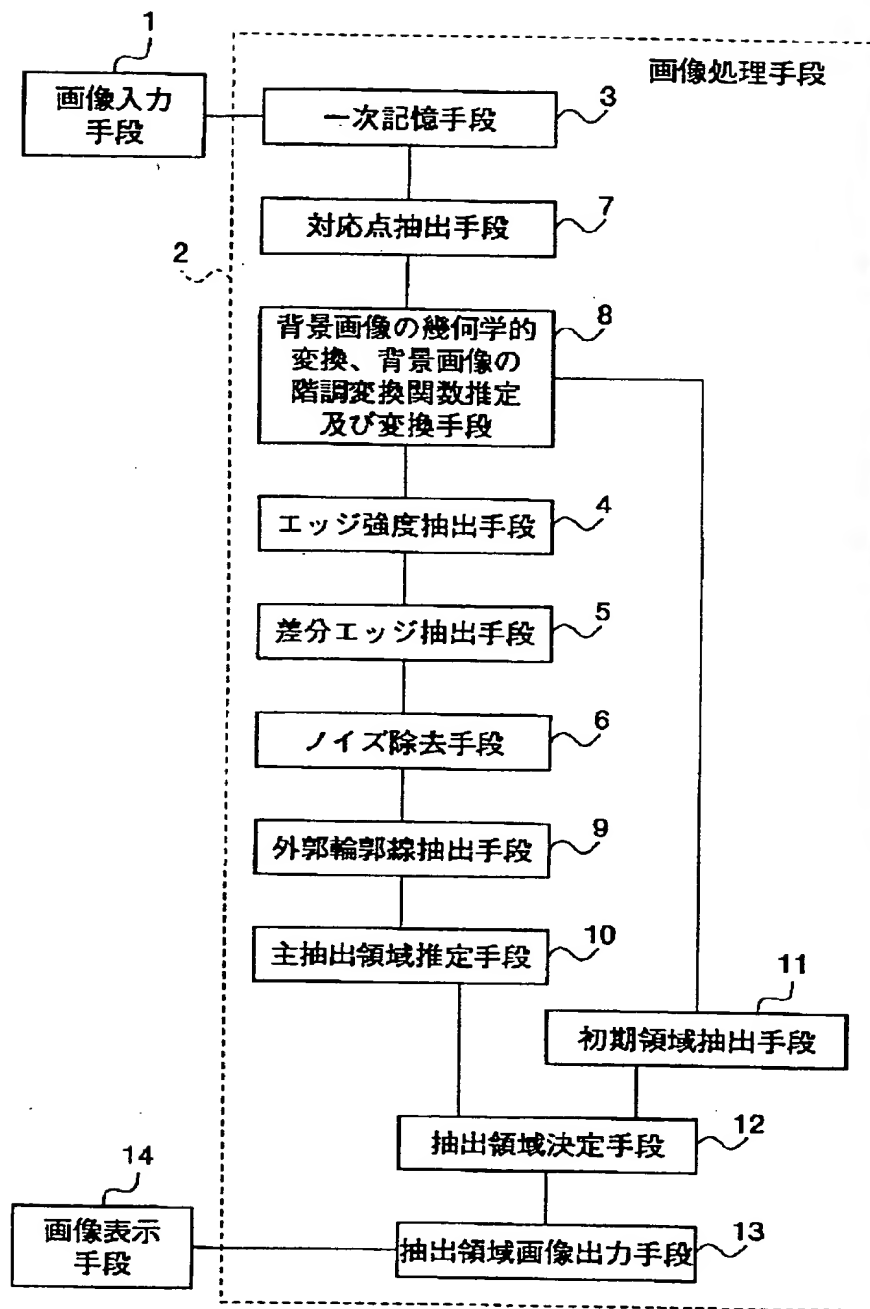
- 4 エッジ強度抽出手段
- 5 差分エッジ抽出手段
- 6 ノイズ除去手段
- 7 対応点抽出手段
- 8 背景画像の幾何学的変換、背景画像の階調変換関数推定及び変換手段
- 9 外郭輪郭線抽出手段
- 10 主抽出領域推定手段
- 11 初期領域抽出手段
- 12 抽出領域決定手段
- 13 抽出領域画像出力手段
- 14 画像表示手段

10

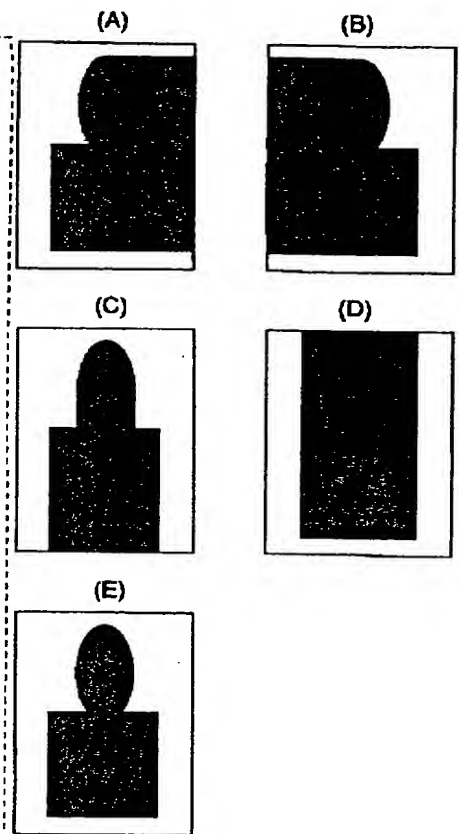
【図5】



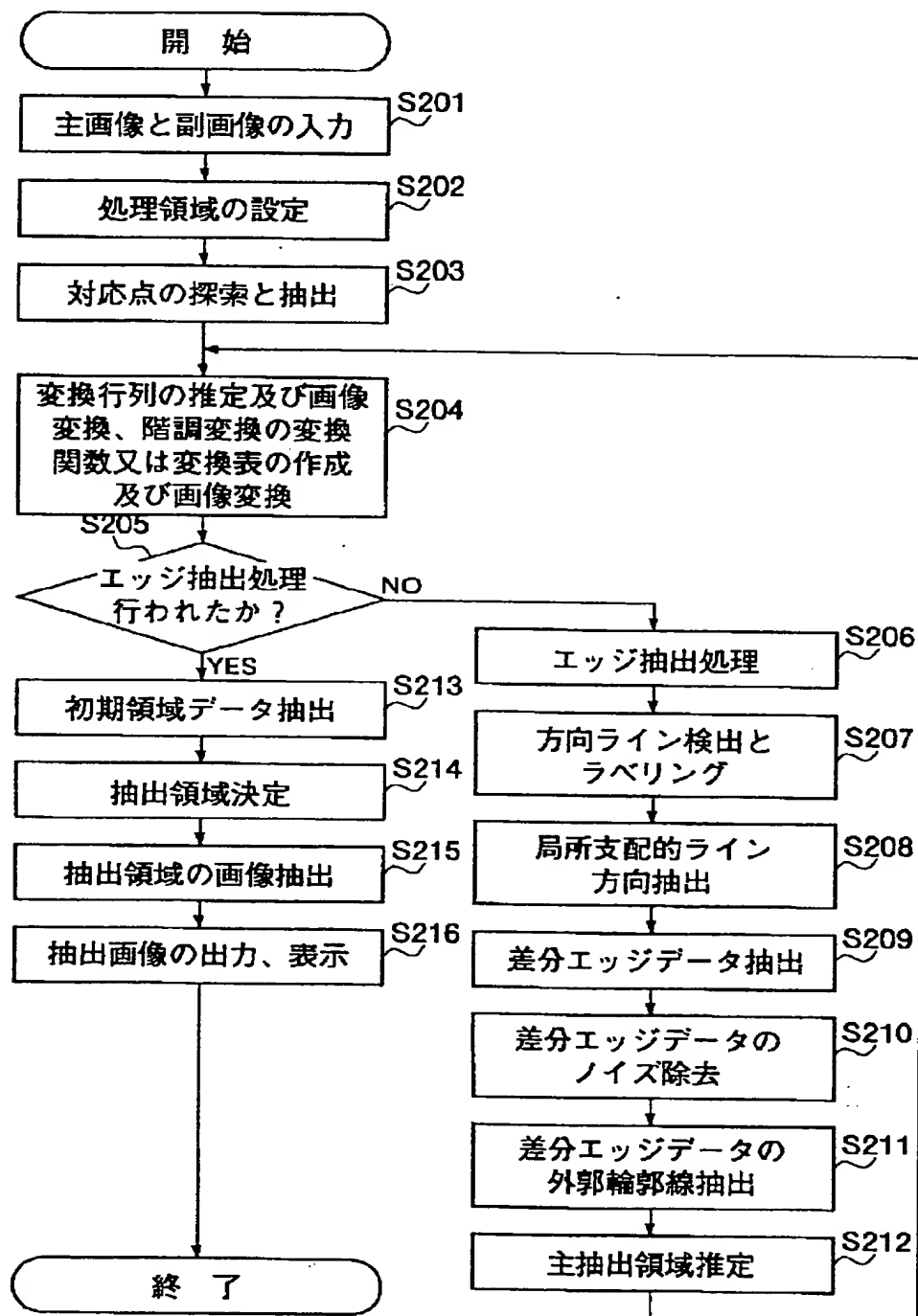
【図 1】



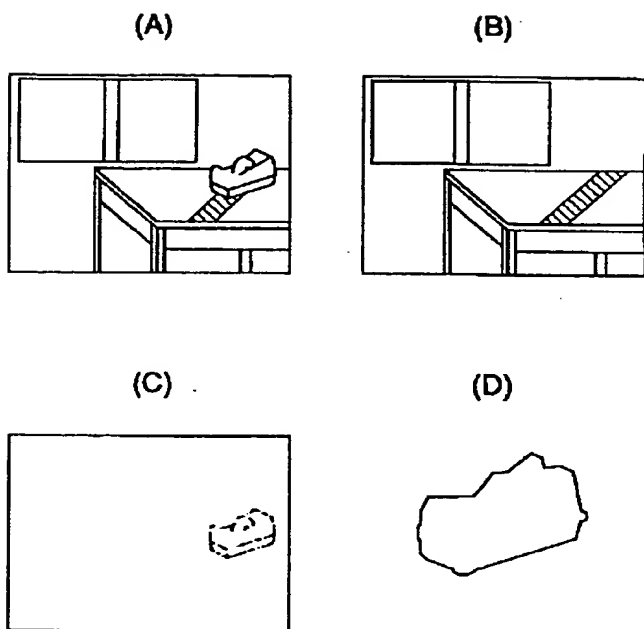
【図 8】



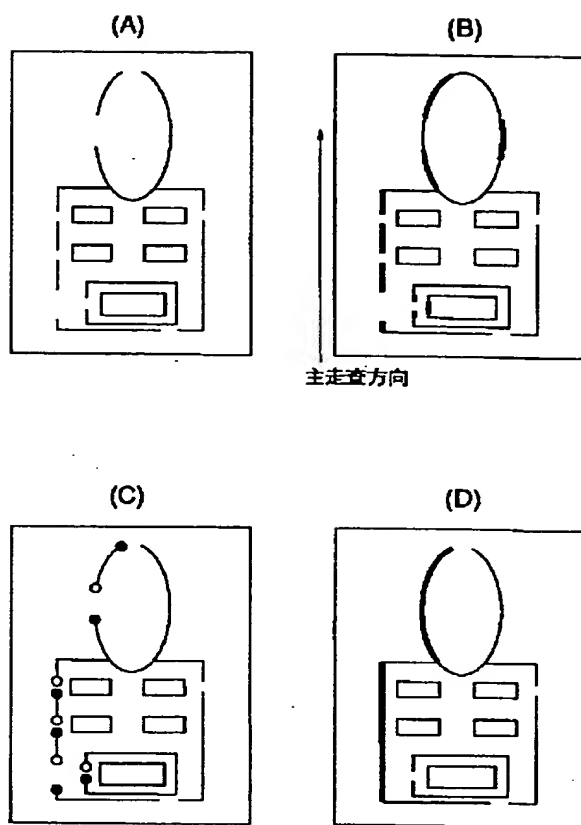
【図2】

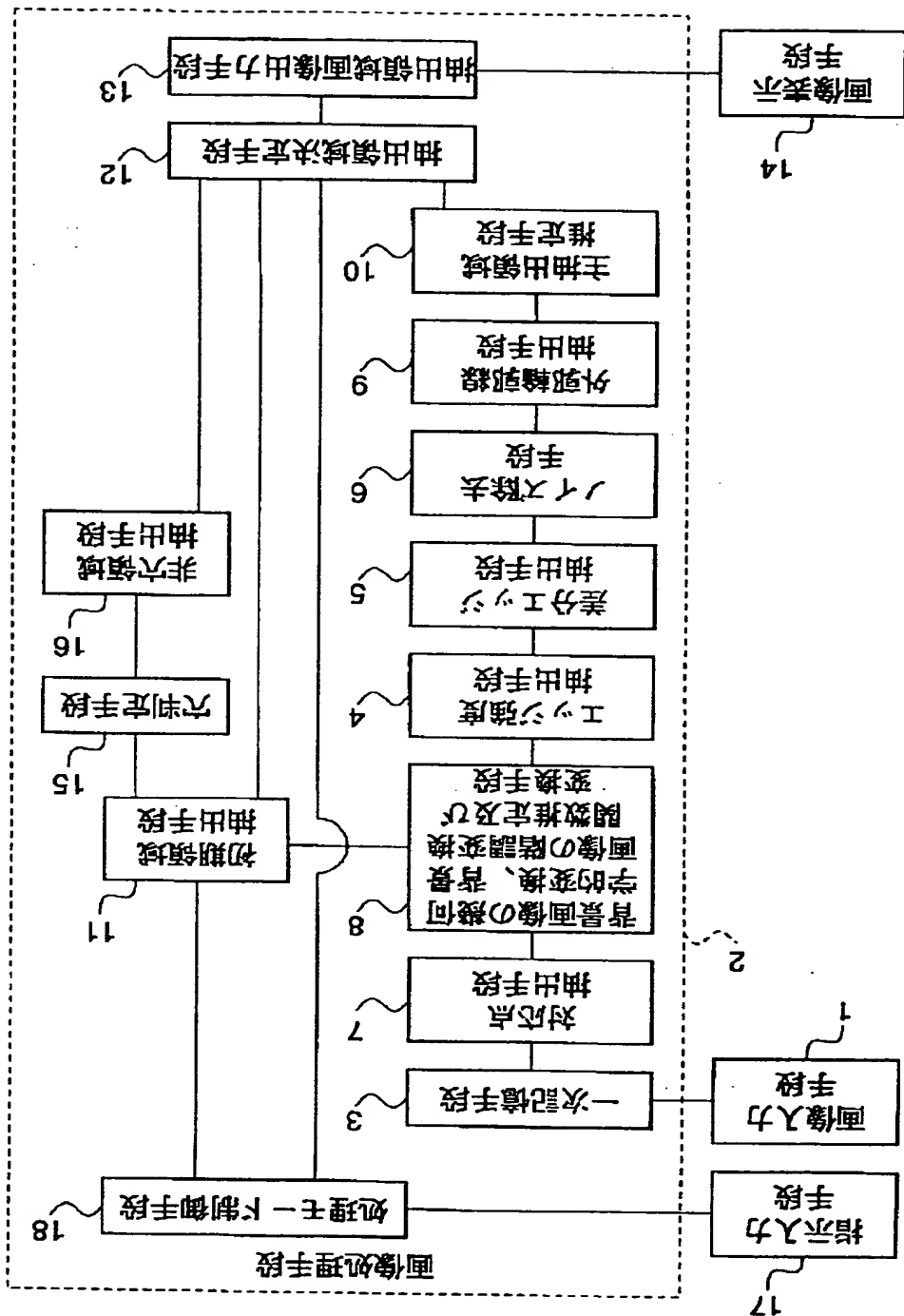


【図6】



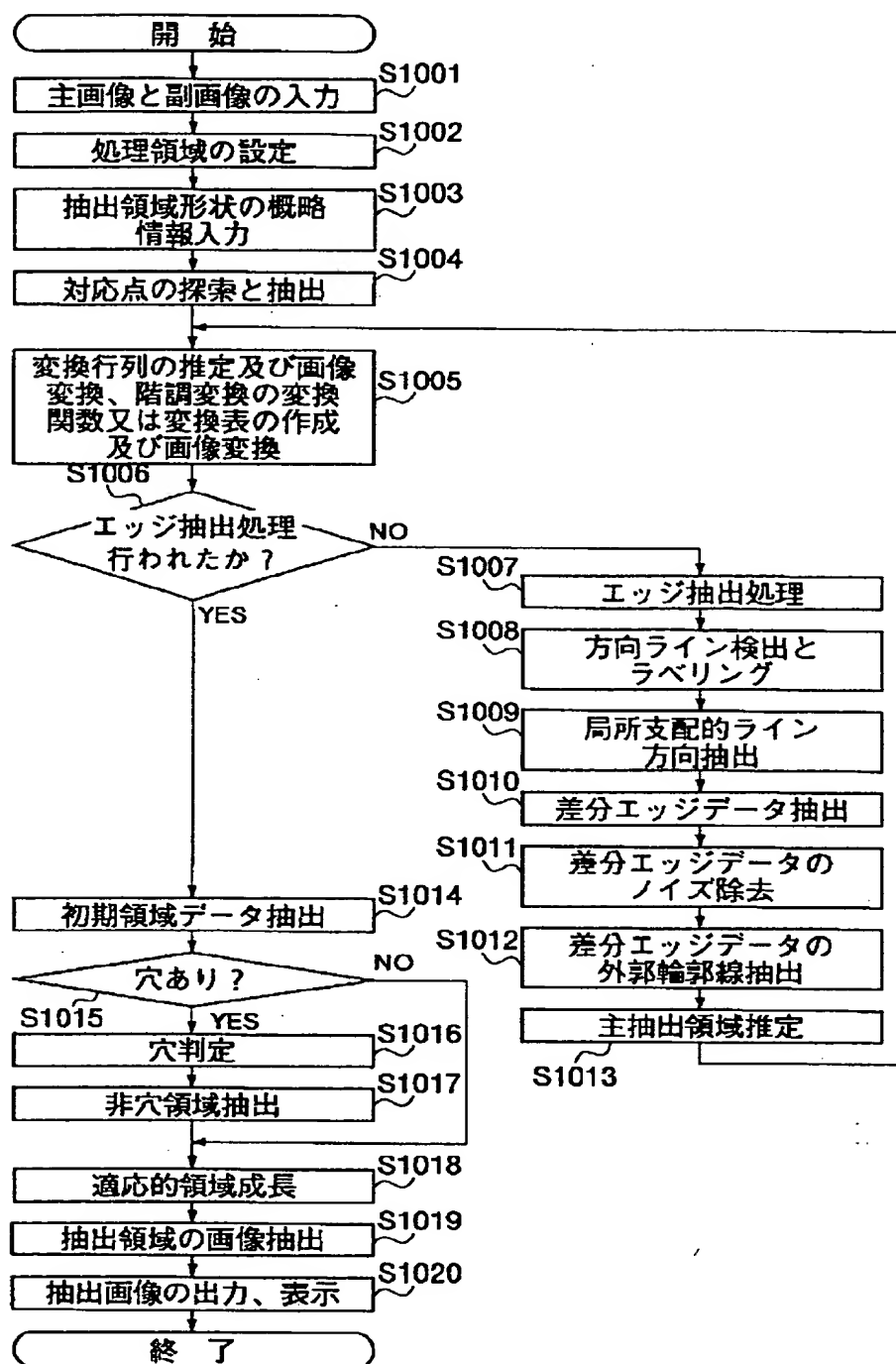
【図7】



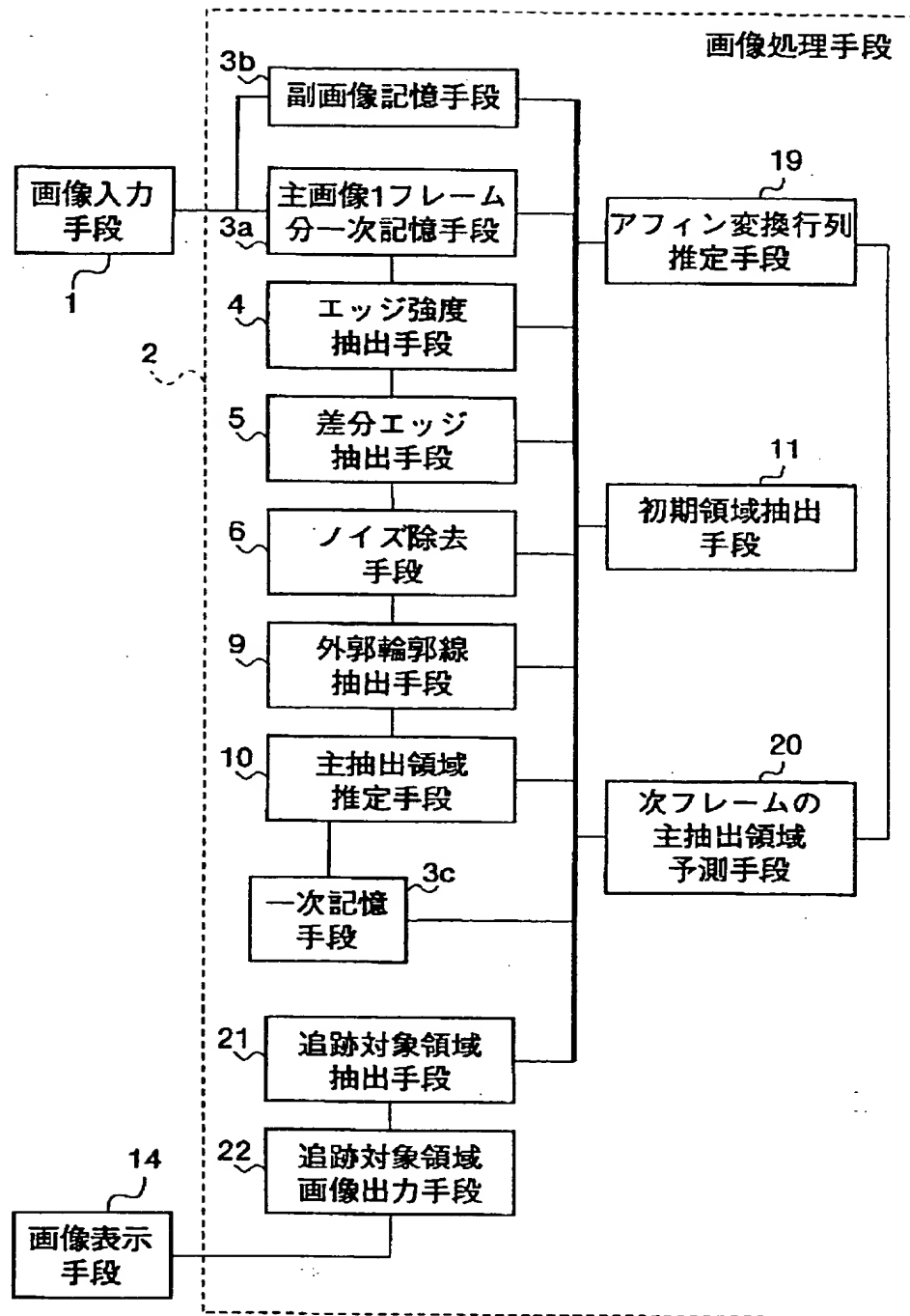


【図9】

【図10】



【図11】



【図12】

